



世纪星电脑丛书

数码相机与照片处理

入门与 实例教程

周元兴 王 健 等编著

- ➡ 量身定制
- ➡ 循序渐进
- ➡ 体例精彩
- ➡ 入门必备



电子工业出版社

PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

<http://www.phei.com.cn>

世纪星电脑丛书

数码相机与照片处理 入门与实例教程

周元兴 王 健 等编著

電子工業出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京 • BEIJING

内 容 简 介

本书理论联系实际, 结构合理, 图文并茂, 实用性强。读者只需按照本书的内容循序渐进, 便能全面了解家庭数码相机(DC)选购、维护、拍摄及后期制作等必备的知识 and 技巧, 并掌握各种常用DC应用软件的使用方法。

本书既可作为家庭数码摄影用户或数码照片处理爱好者的自学读物, 也可作为大专院校辅修课教材或教学参考书。

未经许可, 不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。

版权所有, 侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

数码相机与照片处理入门与实例教程 / 周元兴, 王健等编著. —北京: 电子工业出版社, 2006.7
(世纪星电脑丛书)

ISBN 7-121-02747-X

I. 数... II. ①周...②王... III. ①数字照相机—摄影技术—教材②数字照相机—图像处理—教材 IV. ①TB86
②TP391.41

中国版本图书馆CIP数据核字(2006)第060838号

责任编辑: 吴 源 戴 新

印 刷: 北京天竺颖华印刷厂

出版发行: 电子工业出版社

北京市海淀区万寿路173信箱 邮编: 100036

北京市海淀区翠微东里甲2号 邮编: 100036

经 销: 各地新华书店

开 本: 787×1092 1/16 印张: 13.125 字数: 320千字

印 次: 2006年7月第1次印刷

定 价: 19.00元

凡购买电子工业出版社的图书, 如有缺损问题, 请向购买书店调换。若书店售缺, 请与本社发行部联系。
联系电话: (010) 68279077。质量投诉请发邮件至 zltts@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

前 言

随着数码相机(DC)进入越来越多的寻常百姓家庭,数码照片拍摄及后期处理制作成为越来越多人的业余爱好甚至是专门从事的职业。DC所具有的易用性和便携性,以及高质量的数字记录格式,使大家都能拿起相机随心所欲地拍摄出高质量的数码影像。利用功能丰富的图像编辑处理和后期制作软件,每一个DC爱好者都能高效率地制作出独具风格的数字影像作品。

然而,数码照片后期制作不能等同于将一幅幅摄像作品串接起来。本书将从实用的角度出发,系统、全面地介绍家庭DC的使用方法及数码照片后期处理的整套流程,帮助广大DC爱好者掌握DC的拍摄、维护与操作技巧,以及数码照片的后期处理方法,内容涉及家庭DC使用的最常用方面。读者只需按照本书的内容循序渐进,便能全面了解家庭DC选购、拍摄及照片后期处理等必备的知识和技巧,并掌握常用图像处理软件的使用方法。相关软件只要用Google或“百度”这样的搜索引擎直接搜索软件名称,即可找到可以下载相应软件最新版本的网址。

全书共由13课组成,从内容上可划分为入门知识篇、日常操作篇和编辑处理篇三大部分。

入门知识篇(第1课~第3课)首先从DC的基础知识入手,包括DC的基本原理、组成部件、主要性能指标、常用相关软件等,并且简要介绍了DC选购、日常保养及常见故障解决等有关知识,帮助读者打牢DC使用的坚实基础。

日常操作篇(第4课~第8课)主要介绍数码照片编辑处理之前的拍摄和管理这两项极为重要的日常工作,内容涉及拍摄前的准备、拍摄技巧及数码照片浏览、删除、传输、压缩、格式转换、打印等一整套管理流程。

编辑处理篇(第9课~第13课)是本书的重点,该篇结合“我形我速”、Photoshop、PowerPoint等当今最为流行的几款数码照片编辑处理与后期制作软件,通过具体的应用实例和详细的操作步骤,对数码照片的编辑、装饰、文本添加、特效制作、后期处理、电子相册制作及VCD光盘制作等一整套DC后期加工流程及相关技术,逐课进行了深入浅出的讲解。

此外,针对广大读者在使用DC过程中常见的一些问题,本书也尽量穿插在各课内容中进行了解答,各课的最后还附有课后习题以备读者复习。

本书主要由周元兴和王健编著,编写过程中得到了刘芳、宋爱华和朱慧的无私支持及鼎力帮助,在此表示诚挚的谢意!同时,非常感谢王军在文字组织及内容编排方面提供的建议和帮助。

限于篇幅,本书的内容不可能覆盖到DC使用的每一个角落,只能够以点带面,不求面面俱到,但求精辟独到。由于作者水平有限,加之时间仓促,本书疏漏或不妥之处在所难免,恳请广大读者批评指正。

目 录

入门知识篇

第1课 认识数码相机	2	2.2.3 图像分辨率	22
1.1 数码相机的原理	2	2.2.4 镜头	22
1.1.1 数码相机的光学及工作原理	2	2.2.5 白平衡	24
1.1.2 数码相机与传统相机的区别	5	2.2.6 取景器和液晶显示屏	24
1.1.3 数码相机的功能	6	2.2.7 输出接口	25
1.2 数码相机的组成	6	2.2.8 体积与外形	25
1.2.1 数码相机的系统组成	7	2.2.9 附属功能	25
1.2.2 数码相机的主要部件	7	2.3 数码相机配件及附件的选购	27
1.3 数码相机的主要性能指标	9	2.3.1 电池	28
1.3.1 分辨率和像素	9	2.3.2 外接镜头	29
1.3.2 焦距	10	2.3.3 各式滤镜与镜头转接环	30
1.3.3 光圈与快门	11	2.3.4 可移动存储介质及读卡器	31
1.3.4 色彩深度	12	2.3.5 数码伴侣	32
1.3.5 相当感光度	13	2.3.6 三脚架	33
1.3.6 颜色矫正和白平衡调整	13	2.3.7 摄影包	33
1.3.7 拍摄间隔时间和连拍速度	13	2.4 数码相机选购时的注意事项	34
1.3.8 信号的输出形式	13	2.4.1 外观检查	34
1.3.9 存储介质种类及存储能力	14	2.4.2 功能检测	34
1.4 数码相机常用工具软件介绍	15	2.4.3 其他注意事项	35
1.4.1 ACDSee	15	2.5 课后习题	35
1.4.2 “我形我速”	15	第3课 数码相机的维修保养常识	36
1.4.3 Photoshop	16	3.1 数码相机的日常保养及维护	36
1.5 课后习题	16	3.1.1 数码相机的使用与保养维护	36
第2课 数码相机的选购	17	3.1.2 数码相机常用配件的使用与保养维护	41
2.1 数码相机的选购常识	17	3.2 数码相机常见故障的诊断和解决方法	44
2.1.1 数码相机的分类	17	3.2.1 数码相机的易损部位	44
2.1.2 数码相机的发展趋势	18	3.2.2 数码相机常见故障分类及检修原则	46
2.1.3 常见的数码相机品牌	20	3.2.3 数码相机常见故障的排除和解决方法	46
2.1.4 选购数码相机的一般步骤	20	3.3 课后习题	48
2.2 数码相机的选购要领	21		
2.2.1 感光芯片的分辨率	21		
2.2.2 感光芯片的大小	21		

日常操作篇

第4课 数码相机的拍摄.....50	5.1.4 刷新存储卡.....67
4.1 数码相机拍摄前的准备与基本设置.....50	5.2 输出数码相机中的照片.....68
4.1.1 安装电池.....50	5.2.1 输出接口介绍.....68
4.1.2 安装存储卡.....50	5.2.2 数码相机驱动程序安装.....69
4.1.3 开机.....51	5.2.3 数码相机与计算机的连接.....70
4.1.4 设置时间和日期.....51	5.2.4 将数码照片输出到计算机.....71
4.1.5 设置工作模式.....52	5.2.5 将数码照片输出到其他外设.....72
4.1.6 设置分辨率.....53	5.3 课后习题.....77
4.1.7 数码相机的拍摄姿势.....54	第6课 利用ACDSee进行数码照片的日常管理.....78
4.2 数码相机拍摄的基本操作.....54	6.1 从DC获取照片.....78
4.2.1 取景.....55	6.2 浏览照片.....79
4.2.2 调整焦距.....55	6.2.1 以缩略图方式浏览照片.....79
4.2.3 调整白平衡.....56	6.2.2 以幻灯片方式自动查看照片.....80
4.2.4 运用景深.....56	6.2.3 按实际尺寸浏览照片.....81
4.2.5 曝光控制.....57	6.2.4 照片的缩放.....81
4.2.6 设置感光度.....58	6.2.5 按日历浏览照片.....82
4.2.7 使用滤镜镜.....58	6.2.6 分级分类浏览照片.....83
4.3 数码相机的拍摄技巧.....58	6.3 其他常用的照片管理工作.....84
4.3.1 拍摄静物.....58	6.3.1 查看照片信息.....84
4.3.2 拍摄运动物体.....59	6.3.2 设置墙纸.....85
4.3.3 特写.....59	6.3.3 批量重命名.....85
4.3.4 翻拍.....59	6.3.4 批量格式转换.....86
4.3.5 夜景拍摄.....60	6.3.5 基本的图像处理.....87
4.3.6 各种天气情况下的拍摄技巧.....60	6.4 课后习题.....89
4.3.7 外景拍摄.....61	第7课 利用“我形我速”实现数码照片的高效管理.....90
4.3.8 拍摄动态影片.....62	7.1 获取和管理数码照片.....90
4.4 数码相机拍摄中的注意事项.....62	7.1.1 从电子相册获取数码照片.....90
4.4.1 合理用光.....62	7.1.2 使用外设获取数码照片.....92
4.4.2 画面构图.....63	7.1.3 查看数码照片属性.....93
4.4.3 其他注意事项.....64	7.1.4 管理数码照片文件.....93
4.5 课后习题.....65	7.2 其他常用数码照片管理编辑功能.....95
第5课 拍摄后的数码相机操作.....66	7.2.1 调整数码照片.....95
5.1 在数码相机中管理照片.....66	7.2.2 旋转数码照片.....96
5.1.1 浏览照片.....66	7.2.3 制作日历.....97
5.1.2 放大显示照片.....66	7.2.4 制作墙纸.....99
5.1.3 删除照片.....67	

7.2.5 制作幻灯演示屏幕保护.....	99	8.1.4 转换数码照片的图像格式.....	110
7.2.6 发送电子邮件.....	100	8.2 打印数码照片前的准备工作.....	111
7.2.7 制作相片网页.....	101	8.2.1 选购照片打印机.....	111
7.2.8 制作网页相册.....	102	8.2.2 设置照片打印机.....	113
7.2.9 制作网页贺卡.....	103	8.3 数码照片的打印.....	115
7.3 课后习题.....	105	8.3.1 普通打印.....	115
第8课 数码照片的压缩保存与 打印输出	106	8.3.2 平铺打印.....	117
8.1 数码照片的压缩.....	106	8.3.3 特殊材料打印.....	117
8.1.1 调整图像尺寸.....	106	8.3.4 略图打印.....	118
8.1.2 更改图像分辨率.....	108	8.3.5 打印CD封面.....	119
8.1.3 常用的数码照片图像格式.....	108	8.3.6 多个打印.....	119
		8.4 课后习题.....	122

编辑处理篇

第9课 数码照片编辑处理基础	124	10.1.3 修剪数码照片.....	133
9.1 对数码照片进行后期处理的 必要性.....	124	10.1.4 调整照片焦距.....	134
9.2 对数码照片进行后期处理的 基本工作流程.....	125	10.1.5 调整亮度和对比度.....	135
9.3 影响数码照片质量的因素.....	125	10.1.6 调整色彩平衡.....	136
9.3.1 光线因素.....	126	10.1.7 去除红眼.....	136
9.3.2 色彩因素.....	126	10.2 添加和编辑文字.....	137
9.3.3 其他因素.....	126	10.2.1 添加单色文本.....	138
9.4 常用图像处理制作软件介绍.....	127	10.2.2 添加渐变文本.....	139
9.4.1 傻瓜型照片处理工具—— “我形我速”.....	127	10.2.3 添加纹理文本.....	140
9.4.2 专业级图像处理利器—— Photoshop.....	128	10.2.4 调整文本的形状.....	140
9.4.3 制作用于网上传播的照片—— Flash.....	128	10.2.5 为文本添加阴影.....	141
9.4.4 位图与矢量图片的完美结合 ——CorelDraw.....	129	10.2.6 添加特殊文字效果.....	142
9.5 课后习题.....	130	10.3 添加特殊效果.....	143
第10课 利用“我形我速”调整修饰 数码照片	131	10.3.1 设置和应用艺术效果.....	143
10.1 编辑改善数码照片.....	131	10.3.2 设置和应用颗粒效果.....	144
10.1.1 智能改善数码照片.....	131	10.3.3 设置和应用弯曲变形效果.....	144
10.1.2 任意调整数码照片.....	133	10.3.4 模拟特殊镜头效果.....	145
		10.3.5 添加其他特殊效果.....	146
		10.4 装饰数码照片.....	146
		10.4.1 添加画框.....	146
		10.4.2 添加边缘效果.....	147
		10.4.3 添加道具.....	148
		10.4.4 添加签名.....	148
		10.4.5 添加印章.....	149

10.5 课后习题.....	150
第 11 课 利用 Photoshop 编辑处理数码相机照片.....	151
11.1 Photoshop 的基本用法	151
11.1.1 Photoshop 照片功能.....	151
11.1.2 Photoshop 工作区域.....	152
11.1.3 Photoshop 基本操作.....	153
11.2 改善照片的颜色.....	155
11.2.1 拾取数码照片中的颜色.....	156
11.2.2 调整亮度与对比度.....	156
11.2.3 调整色相与饱和度.....	156
11.2.4 利用色阶来调整照片.....	157
11.2.5 自动色阶调整照片.....	158
11.2.6 使用曲线图调整照片色调.....	158
11.2.7 调整照片色彩平衡.....	159
11.3 调整和修补照片.....	159
11.3.1 裁剪数码照片.....	160
11.3.2 修补有缺陷的照片.....	160
11.3.3 添加和减少照片中的杂色.....	162
11.4 利用滤镜为照片添加艺术效果.....	164
11.4.1 使用滤镜库添加艺术效果.....	165
11.4.2 使用菜单命令添加艺术效果.....	165
11.5 其他常用图像处理功能.....	167
11.5.1 在照片上添加文字.....	168
11.5.2 改变照片的透明度.....	169
11.5.3 使用仿制图章工具进行复制.....	169
11.5.4 为照片制作相框.....	170

11.6 课后习题.....	172
第 12 课 使用 PowerPoint 制作电子相册.....	173
12.1 新建电子相册.....	173
12.2 制作电子相册封面.....	174
12.3 制作电子相册目录.....	175
12.4 制作电子相册封底.....	177
12.5 修改电子相册.....	178
12.6 课后习题.....	179
第 13 课 用数码照片制作 VCD 光盘.....	180
13.1 数码照片 VCD 光盘的制作.....	180
13.1.1 创建 VCD 光盘项目文件.....	180
13.1.2 添加照片到 VCD 光盘项目文件中.....	181
13.1.3 添加视频滤镜.....	183
13.1.4 调整照片显示时间.....	184
13.1.5 添加说明文字.....	184
13.1.6 添加转场效果.....	185
13.1.7 添加背景音乐.....	186
13.1.8 制作片头.....	187
13.2 数码照片 VCD 光盘的刻录.....	188
13.2.1 选择刻录设备.....	188
13.2.2 刻录 VCD 光盘.....	191
13.2.3 包装 VCD 光盘.....	192
13.3 课后习题.....	194
附录 A 数码相机网站资源.....	195
附录 B 数码相机常用名词术语.....	198

入门知识篇

本篇分为3课，主要引领广大家庭DC用户认识数码相机，了解选购和维修保养数码相机的基本常识，帮助用户打牢数码相机拍摄、操作及数码照片后期编辑处理与制作的坚实基础。

第1课首先从数码相机的基础知识入手，简要介绍家用DC的基本原理、系统组成和主要部件；接着，对家用DC的各项主要性能指标进行较为详细而深入的介绍；最后，通过言简意赅的介绍，让读者初步熟悉并了解数码相机常用的几种工具软件。

第2课主要讲述普通家庭用户选购数码相机的基本常识。针对选购DC时经常遇到的问题，本课就用户主要应注意的选购要领逐一进行详细介绍，并对电池、外接镜头、各式滤镜、可移动存储介质，以及数码伴侣、三脚架等DC常用配件及附件的选购也都一一进行说明。最后对DC选购时的一些注意事项和细节问题也进行了专门介绍。

第3课针对数码相机及其主要配件的使用及保养维护常识进行了专题性的介绍。此外，还以一定篇幅对数码相机的易损部位、常见故障分类与检修原则、家用DC常见故障的排除和解决方法进行了较为全面的说明。



第1课 认识数码相机

随着数码科技的发展,视听和信息技术领域的结合,在20世纪90年代,崭新的数码影像产品——数码相机诞生了,它使传统的摄影技术发生了一次重大的变革。

数码相机的英文名为 Digital Camera,简称 DC,是一种能够进行拍摄,并通过内部处理把拍摄到的景物转换成以数字格式存放的图像的特殊照相机。因为具有即拍即见、无需胶卷等诸多优势,数码相机正逐渐取代传统胶片相机,尤其是非专业传统相机。如图1.1所示为一台普通家用数码相机的基本外观。



图 1.1 普通家用数码相机的基本外观

近年来,由于微电子技术(使相机体积、外形获得更多改良,更节电)、半导体光电技术(使拍摄画质、性能有了很大程度的提高)和多种数字数据存储技术(大容量存储卡的出现使拍摄数量不再受到限制)等新技术的迅猛发展,数码相机的技术不断成熟,并已实现了大规模生产。

随着价格的平民化,数码相机凭借无比的实用性和简单易用的操作性,逐渐改变着人们延续百年的传统摄影观念,成为当今人们追求的一种时尚。现在,数百万像素的数码相机早已放下高贵的身价进入寻常百姓家,其成像质量足以满足普通家庭的各种需要,数码相机正逐渐成为现代家庭生活中不可或缺的组成部分。

1.1 数码相机的原理

想用好手中的数码相机,首先要从了解它的光学成像原理和工作原理开始。

1.1.1 数码相机的光学及工作原理

提到数码相机,不得不说数码相机的核心——感光元件。传统相机使用胶卷作为其记录信息的载体,而数码相机的“胶卷”就是其成像感光元件。感光元件是数码相机的核心,也是最



关键的技术。数码相机的发展道路，可以说成是感光元件的发展道路。数码相机的产生，从某种程度上来说应归功于感光元件的发明。

目前数码相机的核心成像感光元件有两种：一种是使用较为广泛的 CCD（Charge Coupled Device，电荷耦合器件）元件；另一种是 CMOS（Complementary Metal-Oxide Semiconductor，互补金属氧化物半导体）元件。图 1.2 展示了这两种成像感光元件的基本外观。下面分别对它们的工作原理进行简要介绍。

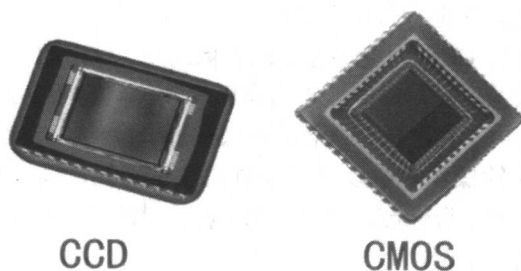


图 1.2 两种成像感光元件的基本外观

CCD 的工作原理

CCD 由一种高感光度的半导体材料制成，是一块布满光敏元件即电荷耦合器的感光板，其中包含许多感光单位，通常以百万像素为单位。当 CCD 表面受到光线照射时，每个感光单位会将电荷反映在组件上，将光照的强度转换成相应的数值，所有的感光单位所产生的信号加在一起，就构成了一幅完整的画面。光线转变成电荷后，通过模数转换器芯片转换成数字信号，数字信号经过压缩以后由相机内部的存储器保存，因而可以轻松地数据传输给计算机，并借助于计算机的处理手段，根据用户需要方便地修改图像。

CCD 本身是不能分辨颜色的，所以在实际应用时，需要使用不同颜色的色彩滤镜，一般就是在 CCD 器件的滤镜层涂上不同的颜色。滤镜上不同的色块按绿—红—绿—蓝的顺序排列，每一个色块下的像素感应不同的颜色，当光从红、绿、蓝滤镜中穿过时，就可以得到每种色光的反应值。然后，再使用软件对得到的数据进行处理，就可确定每一个像素点的颜色。和传统底片相比，CCD 更接近于人眼对视觉的工作方式，只不过人眼的视网膜是由负责光强度感应的杆细胞和色彩感应的锥细胞分工合作组成视觉感应。而 CCD 则主要是由一个类似马赛克的网格、聚光镜片和垫于最底层的电子线路矩阵所组成。

CMOS 的工作原理

CMOS 和 CCD 一样同为在数码相机中可记录光线变化的半导体。CMOS 的制造技术与一般计算机芯片并无差别，主要是利用硅和锗这两种元素制成，CMOS 上存在着 N 级（带负电）和 P 级（带正电），由互补效应所产生的电流即可被处理芯片记录和解读成影像。CMOS 的缺点就是拍摄的图像容易出现杂点，这主要是因为早期的设计使 CMOS 在处理快速变化的影像时，电流变化过于频繁而易产生过热现象。

对两种感光元件的比较

由两种感光元件的工作原理可以看出，CCD 的优势在于成像质量好，但由于制造工艺相对复杂，只有极少数的厂商能够掌握，所以导致制造成本长期居高不下，特别是大型 CCD 价格非常昂贵。CCD 的制造技术对数字相机发展有极大的影响。这几年来，CCD 从 30 万像素发展到 600 万像素，像素的提高已接近一个极限。到现在为止，CCD 仍然是数字相机发展的



最大阻碍。

在同样的分辨率下,CMOS 价格比 CCD 要便宜,但是 CMOS 器件所产生的图像质量在解析力和色彩上相比 CCD 来说要差一些,图像有噪音且准确捕捉动态图像的能力还不够强。到目前为止,市面上绝大多数的消费级别及高端数码相机都使用 CCD 作为感光元件;CMOS 感光元件则主要作为低端产品应用于手机或摄像头上。正因为如此,是否具有 CCD 感光元件一度成为了人们判断数码相机档次的标准之一。

实际上,CMOS 感光元件也有着许多优点。CMOS 的优点之一是电源消耗量比 CCD 低,其耗电量约为 CCD 的 1/10。CCD 为提供优良的影像品质,付出的代价之一就是较高的电源消耗量,为了使电荷传输顺畅,噪声降低,需用高压差改善传输效果。而 CMOS 的每个光敏元件都有一个将电荷转化为电子信号的放大器,可以在每个像素基础上进行信号放大,采用这种方法可节省任何无效的传输操作,所以只需少量的能量消耗,同时噪音也有所降低。CMOS 的另一优点是与周边电路的整合性高,易与 A/D 电路、数字信号处理器 DSP 电路等集成在一起,从而使相机体积大幅缩小。

事实上,制作精良的 CMOS 感光元件成像效果一点也不比传统的 CCD 差。因此,不能以数码相机使用的是 CCD 还是 CMOS 感光元件来衡量其品质,CMOS 感光元件的好坏只在于制作的品质和技术是否成熟。目前,CMOS 首要解决的问题就是降低噪声的产生,未来 CMOS 是否可以改变长久以来被 CCD 压抑的宿命,能否解决这个问题至为关键。

数码相机的工作原理

数码相机拍照的工作流程可简单描述如下:

(1) 开机准备:当打开数码相机的电源时,其内部的主控程序就开始检测各部件是否正常。如某一部件有异常,内部的蜂鸣器就会发出警报,或在 LCD 上提示错误信息并停止工作。如一切正常,就进入准备状态。

(2) 聚焦及测光:数码相机一般都有自动聚焦和测光功能。被拍摄物体发射或反射的光线通过镜头进入相机,被 CCD 或 CMOS 所获取。当电源打开时,相机内部的主控程序芯片(MCU)立即进行测光运算、曝光控制和闪光控制及拍摄逻辑控制。当对准物体并把快门按下一半时,MCU 开始工作,图像信号经过镜头测光传到 CCD 或 CMOS 上,并直接以 CCD 或 CMOS 输出的电压信号作为对焦信号,经过 MCU 的运算、比较再进行计算、确定对焦的距离和快门速度及光圈的大小,驱动镜头组进行聚焦。

(3) 图像捕捉:在聚焦及测光完成后,用户按下快门,CCD 或 CMOS 就把来自于被景物上的光信号转换成电信号,将光照的强度转换成相应的数值。数码相机的光学成像过程如图 1.3 所示。

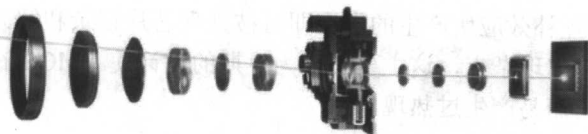


图 1.3 数码相机的光学成像过程

(4) 图像处理:感光元件感应到拍摄景物的电子图像后,需要利用 ADC (Analog-Digital Conversion, 模数转换) 器件进行从模拟信号到数字信号的转换。接下来 DSP (Digital Signal Processor, 数字信号处理器) 和 MPU (Microprocessor Unit, 微处理器单元) 对数字信号进行

图像处理、白平衡处理、色彩校正等，并将其压缩转换为特定的内部存储图像格式（一般是压缩图像格式，如 JPEG 格式），以便节省空间。

（5）图像存储：完成压缩转换的图像送到相机内置存储器中进行保存。经过这一系列复杂的过程，一张数码相片才算拍摄完毕。

（6）输出图像：存储在数码相机存储器中的图像通过输出端口可以输出到计算机。用户将数码相机与电脑相连接，就可通过电脑读取其中的图像文件，并利用图像处理软件对其进行图形编辑、处理、打印或网上传输等操作。

如图 1.4 所示展示了数码相机拍摄一张照片的完整工作流程。

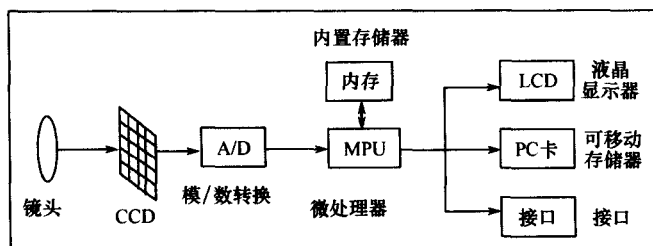


图 1.4 数码相机拍摄照片的完整工作流程

尽管从感光元件的档次、手动控制功能强弱、可否更换镜头等诸多方面来看，数码相机可以分为家用型、准专业型和专业型等类型，但不管是什么类型的产品，其基本工作原理并没有什么本质的不同。

1.1.2 数码相机与传统相机的区别

随着数码相机的不断推陈出新，使用数码相机已成为时尚，一些摄影爱好者已淘汰传统胶片相机装备数码相机。但值得注意的是，数码相机并不仅仅是传统相机的更新换代，应该说它们处于不同的使用范围，具有不同的特性，互相难以完全替代，了解它们的区别，可以减少用户选购、使用的盲目性，提高针对性。

数码相机和传统相机在光学机械结构、电子曝光控制等方面比较类似，二者都是将被摄物体发射或反射的光线通过镜头在焦平面上形成物像。机身结构也相仿。数码相机与传统胶片相机的区别主要体现在以下七个方面：

- ❑ 成像介质和成像原理不同。传统胶片相机使用的是分布于胶片上基于碘化银的感光化学介质；而数码相机则采用 CCD 或 CMOS 感光元件作为记录图像的光敏介质，必须与其他器件配合才能真正完成数码相片的记录，因此数码相机的成像和工作原理要比传统相机复杂得多。这也是数码相机与传统相机的最大差异所在。
- ❑ 使用方便程度不同。数码相机使用方便，所摄即所见，拍摄时可以随时看到拍摄效果，不满意可以立即重拍，并且用户不需要购买胶卷，省去了后期冲洗胶卷的麻烦；而传统相机拍摄完毕，必须通过化学工艺的冲洗才能看到实际拍摄结果。
- ❑ 后期加工方式不同。数码相机拍摄的照片以数字图像格式存储，可以输入电脑，后期制作方便，在画面上可任意删改、增添、修正、合成；而对于传统相机，要做到这一点却很难，传统相机所拍照片可修正的范围狭窄，手段单一，且难以准确控制。
- ❑ 传输速度不同。数码相机可与计算机连接，并通过网络传输，这样数码照片可以快速传输到各类媒体上；而传统相机由于后期制作的复杂、程序环节较多难以在传输速

度上与数码相机相比。

- ❑ 像素质量不同。数码相机就流行机型而言像素较低，一般在 200 万~600 万像素之间；而传统相机仅普通 135 相机就有 1200 万像素，120 专业相机可达 6400 万像素。
- ❑ 耗电量不同。数码相机耗电量大，任何一项操作都离不开电池；而传统相机的基本操作基本不需用电，即使是自动调焦、自动变焦、自动曝光、自动卷片型的相机耗电量也不很大，一付电池足以应付 20 卷胶卷，特别适用于外出摄影。
- ❑ 存储介质不同。传统相机是光敏介质、存储介质合一，胶卷是感光件也是存储体；而数码相机的感光元件（CCD 或 CMOS）和存储介质（各类存储卡或微型硬盘）是完全独立的，由于这两者都能够重复利用，所以这也是数码相机能节省后期成本的原因所在。此外，对于数码相机，拍摄照片的数量不再是个问题，数码相机拍摄照片的数量取决于其存储卡的容量。

1.1.3 数码相机的功能

如今，数码相机早已突破了人们传统中认为相机只能用于拍照的印象，其功能不再单一。现在的很多数码相机产品已整合了其他流行数码产品的各项功能，譬如高品质的 MP3 播放、同步录音功能、数码影像的拍摄等。如图 1.5 所示便是一款带有 MP3 播放功能的数码相机。

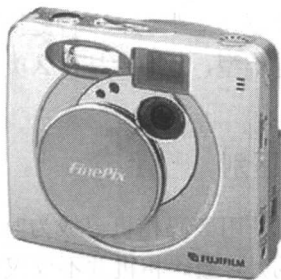


图 1.5 带有 MP3 播放功能的数码相机

1.2 数码相机的组成

下面来熟悉一下数码相机的系统组成及其主要部件。如图 1.6 所示展示了一台普通家用数码相机的基本结构。

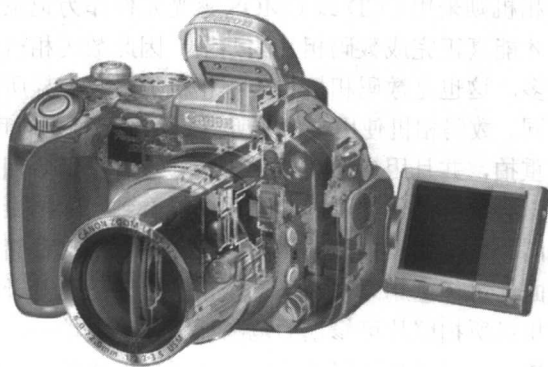


图 1.6 普通家用数码相机的基本结构

1.2.1 数码相机的系统组成

从整体功能上看,数码相机主要由五个部分组成,即取景系统、成像系统、控制系统、存储系统和电源系统。

取景系统

取景系统由数码相机获取图像的相关部件构成。通过取景系统,拍摄者可以非常直观地看到所拍摄的图像。数码相机的取景系统主要包括镜头、光学取景器和液晶显示屏。

成像系统

成像系统由数码相机上负责接收、浏览和保存图像的相关部件组成,它担负着为数码相机捕捉图像的任务,是数码相机最重要的部件之一,也是与传统相机的本质区别所在。成像系统的质量水平不仅决定了数码相机的成像品质,而且也能反映出数码相机的档次和性能。数码相机的成像系统主要包括镜头、光圈、快门和成像感光器件四个部件。

控制系统

控制系统由数码相机上一些可操作控制的部件构成,主要包括电源开关、变焦杆、菜单键及其他控制按钮。拍摄者通过对各功能部件的操控,可以设置拍摄场景模式,使拍摄照片聚焦更清晰,曝光更准确,色彩更真实。

存储系统

数码相机的存储系统即数码相机的存储器,其作用是保存数字图像数据,这如同胶卷记录光信号一样。不同的是,存储器中的图像数据可以反复记录和删除,而胶卷只能记录一次。存储器又分为内置存储器和可移动存储器。

电源系统

数码相机需要电池维持其正常运作,液晶屏、闪光灯、图像传感器和处理引擎都是耗电大户。一般情况下,数码相机可以采用干电池、碱性锌锰电池、镉镍电池、氢镍电池、锂离子电池及锂电池等作为其电源。

1.2.2 数码相机的主要部件

数码相机的主要构成部件有镜头、成像感光器件(CCD/CMOS)、模数转换(ADC)器件、数字信号处理器(DSP)、微处理器单元(MPU)、内置存储器、可移动存储器、LCD(Liquid Crystal Display,液晶显示屏)、接口(包括计算机接口、电视机接口等)、内置电子闪光灯、电池等。通常它们都安装在数码相机的内部,当然也有一些数码相机的液晶显示屏与相机机身是分离的。下面便来了解一下这些主要部件的基本功能。其中成像感光器件由于前面已有详细介绍,此处就不再进行说明了。

镜头

数码相机跟其他相机产品一样,需要使用镜头这一光学工具来摄取所要拍摄的景物。镜头是数码相机取景和成像系统中最关键的一环,它的质量直接关系到最终照片的效果。客观存在的场景实际上是一种光学信息,它包含着不同亮度的光谱(即颜色)信息。不论是数码相机还是传统相机,首先接收的都是景物的光学信息,镜头将这些信息会聚成像到感光元件上,并起到调整焦距的作用。一般家用数码相机的镜头是不可拆离机身的,但多数可以外挂镜头增加变焦效果。如图1.7所示为家用数码相机所用镜头的常见外观。

镜头所涉及到的范围比较广,在使用数码相机时经常会遇到关于变焦、广角、微距等概念,

这些都是镜头所涵盖的部分。与传统相机镜头一样,数码相机所用镜头有定焦镜和变焦镜之分。对于定焦数码相机,镜头、物体和聚焦平面间的理想距离被精确计算,从而固定了镜头和光圈的位置。对于变焦数码相机,有一个机械装置,可以带动镜头组前后运动伸缩,一直让镜头保持在聚焦平面中央,从而能够捕捉到距离镜头不同远近的物体。目前主流的家用数码相机基本都具备3倍光学变焦和5cm~10cm微距功能。另外,数码相机的镜头还具备自动光圈控制和白平衡控制,这就使得数码相机的使用与传统相机更为接近。

模数转换(ADC)器件

ADC即模数转换,它是将模拟电信号转换为数字电信号的器件。数码相机利用模数转换器件将感光元件产生的仿真电信号转换为数字信号,并传输到图像处理单元。

模数转换器件的主要指标是转换速度和量化精度。转换速度是指将模拟信号转换为数字信号所用的时间。高分辨率图像的像素数量庞大,因此对转换速度要求很高,当然,高速芯片的价格也相应较高。量化精度是指可以将模拟信号分成多少个等级。如果说CCD是将实际景物在X和Y的方向上量化为若干像素,那么模数转换则是将每一个像素的亮度或色彩值量化为若干个等级。这个等级在数码相机中叫做色彩深度。色彩深度值越高,就越能真实地还原色彩。

数字信号处理器(DSP)

数字信号处理器的主要功能是通过一系列复杂的数学运算,如加、减、乘、除、积分等,对数字图像信号进行优化处理,包括白平衡、彩色平衡、伽马校正与边缘校正等。

微处理器单元(MPU)

微处理器单元可形象地认为是数码相机的核心,数码相机要实现测光、运算、曝光、闪光控制、拍摄逻辑控制及图像的压缩处理等操作,必须有一套完整的控制体系。数码相机通过MPU实现对各个操作的统一协调和控制,并将模数转换器件的信号再次进行处理,使之变成特定的图像格式。

内置存储器和可移动存储器

如前所述,数码相机的存储器可分为内置存储器和可移动存储器。内置存储器为半导体存储器,安装在相机内部,用于临时存储图像,需通过串行接口等接口向计算机传送图像。它的缺点是装满之后要及时向计算机转移图像文件,否则就无法再往里面存入图像数据。早期数码相机多采用内置存储器。

而新近开发的数码相机更多地使用可移动存储器。数码相机常用的可移动存储器包括3.5英寸软盘、PC(PCMCIA)卡、CF(Compact Flash)卡、SM(Smart Media)卡、SD(Secure Digital Memory)卡、MMC(MultiMedia Card,多媒体存储卡)、Memory Stick(记忆棒)等。这些存储器使用方便,拍摄完毕后可以取出更换,大幅降低了数码相机的制造成本,增加应用的灵活性,并提高连续拍摄的性能。存储器保存图像的多少取决于存储器的容量,以及图像质量和图像文件的大小。图像的质量越高,图像文件就越大,需要的存储空间就越多。显然,存储器的容量越大,能保存的图像就越多。

液晶显示屏(LCD)

从种类上讲,LCD大致可以分为两类,即DSTN-LCD(双扫描扭曲向列液晶显示器)和TFT-LCD(薄膜晶体管液晶显示器)。与DSTN-LCD相比,TFT-LCD的特点是亮度高,从各个角度观看都可以得到清晰的画面,因此数码相机中大多采用TFT-LCD。

数码相机一般都采用两种形式进行取景,一种是在传统相机上使用的光学取景器,另一种则是以电子液晶显示屏LCD为取景方式。液晶显示屏是数码相机取景系统的一种主要形式,



通常位于数码相机的背面, 占据了相当大的面积, 如图 1.8 所示。液晶显示屏从 CCD 或 CMOS 中直接提取图像信息, 并将所拍图像直观即时地呈现给拍摄者, 这也是数码相机的突出优点之一。除了可用于取景和查看所拍摄的图像外, 液晶显示屏的另一项主要功能是用于显示操作功能菜单。



图 1.7 家用数码相机所用镜头的常见外观



图 1.8 数码相机的液晶显示屏

接口

数码相机的输出接口主要有计算机通信接口、连接电视机的视频接口和连接打印机的接口。常用的计算机通信接口有串行接口、并行接口、USB 接口和 SCSI 接口。若使用红外线接口, 则要为计算机安装相应的红外接收器及其驱动程序。如果数码相机带有 PCMCIA 存储卡, 那么可以将存储卡直接插入笔记本电脑的 PC 卡插槽中。软盘是最常见和最经济的存储介质, 有些数码相机使用软盘作为存储介质。直接把软盘从数码相机中取出, 插入计算机软盘驱动器即可把图像文件传送到计算机中。

内置电子闪光灯

闪光灯是在室内或低光环境下拍摄时用于照明的设备, 几乎所有数码相机都有一个内置电子闪光灯, 使用它可在环境光不足情况下拍照。

大多数家用数码相机都不能外接闪光灯, 而只具有内置的可调节闪光灯。内置闪光灯与外接闪光灯装置相比照明范围非常有限, 其平均照明范围还不到 10 英尺, 因此, 闪光灯的控制模式就显得非常重要。数码相机闪光灯一般应当有三种控制模式可供选择, 即强制闪光、不闪光和自动闪光。有的相机还有防红眼功能。

1.3 数码相机的主要性能指标

数码相机的主要性能指标包括分辨率、像素、焦距、光圈与快门、色彩深度、相当感光度等。此外, 颜色矫正和白平衡调整、拍摄间隔时间和连拍速度、信号的输出形式, 以及存储介质种类及存储能力也在一定程度上决定着数码相机的性能。下面就数码相机中的这些主要性能指标分别加以说明。

1.3.1 分辨率和像素

当遇到一款数码相机的时候, 经常会看到类似 2304×1728 、 1600×1200 、 1024×768 、 640×480 这样相乘的数字, 这就是通常所说的分辨率。分辨率通常被表示成每一个方向上的像素数量。而在某些情况下, 它也可以同时表示成“像素每英寸 (ppi)”以及图形的长度和宽度, 比如 72ppi 和 8 英寸 $\times$ 6 英寸。数码相机分辨率的高低决定了所拍摄图像所能打印出高质量画面的大